



Memoria del Proyecto de Innovación Docente ID9/002.

Adaptación de la asignatura de Introducción a la Astrofísica al Espacio Europeo de Educación Superior y su coordinación con el Laboratorio de Física.

por

Fernando Atrio Barandela.
Departamento de Física Fundamental.
Facultad de Ciencias.
Universidad de Salamanca.

1.- Descripción del proyecto.

El proyecto de innovación fué realizado en su totalidad por el único profesor participante en el mismo, el que suscribe estas líneas. En los últimos 18 años, y de forma casi exclusiva, he impartido las prácticas de telescopio, como parte práctica de las asignaturas de “Cosmología y Astrofísica Relativista” e “Introducción a la Astrofísica”. Dada mi experiencia, y viendo la dificultad inicial que plantean las observaciones astronómicas por la dificultad en el manejo de la instrumentación y las complejidades del proceso de reducción de datos y obtención de resultados, se vió la necesidad de introducir material docente que facilite el trabajo de los alumnos, lo cuál motivó la solicitud de este proyecto de innovación docente, que fué apoyado por el Vicerrectorado de Docencia y Convergencia Europea.

Vistas las necesidades antes descritas, el objetivo del proyecto docente ID9/002 era la elaboración de material didáctico para las asignaturas de “Introducción a la Astrofísica” y “Laboratorio de Física”, que llevan aparejadas observaciones de telescopio. El telescopio es un instrumento complejo, en que la descripción de su manejo lleva varias horas. Previo a la localización de un objeto en el cielo, los alumnos han de familiarizarse con una serie de procedimientos previos:

- Manejo de la cúpula y controles de iluminación de la misma.
- Sistema óptico del telescopio. Telescopios guía y telescopio principal.
- Sistema de apuntado: medida de ángulos en ascensión recta y en declinación.
- Sistema mecánico del telescopio. Motores de desplazamiento y seguimiento.

El material didáctico que buscábamos elaborar tenía que ser útil en dos asignaturas distintas:

- (1) “Introducción a la Astrofísica”, asignatura optativa de cuarto año de la Licenciatura de Física
- (2) Prácticas de Telescopio de “Laboratorio de Física”, asignatura básica de primer año del nuevo Grado en Física.

Además, el material elaborado debería servir de base para la integración futura de esta segunda asignatura con “Astrofísica y Cosmología”, asignatura básica de tercer año del Grado en Física. Sin embargo, el material debe servir para los estudiantes actuales y no los futuros. En la asignatura de licenciatura, el material docente tenía que buscar la adaptación de los contenidos teóricos de la asignatura a la realización de trabajos prácticos y observacionales. En la asignatura de grado se buscaba elaborar contenidos introductorios que pudiesen ser fácilmente integrados en los estudios posteriores.

2.- Resultados Obtenidos.

En el proyecto de innovación docente ID9/002 se han elaborado plataformas de e-learning para integrar los conocimientos teóricos con la realización de trabajos prácticos con datos reales. Queremos distinguir los resultados obtenidos en las dos asignaturas, de licenciatura y grado. El trabajo realizado en el marco del proyecto ha cubierto los siguientes aspectos:

- Reestructuración de la plataforma web docente del que suscribe, con distintos formatos para la visualización de contenidos.
- Actualización de contenidos e introducción del material en la aplicación.
- Incorporación de los trabajos prácticos a la plataforma.
- Elaboración de las plataformas de evaluación y tutorización.

El principal objetivo que nos habíamos planteado en el proyecto era anticipar la integración de contenidos de las asignaturas del Grado en Física dentro del área de conocimientos de Astronomía. Dado que la asignatura de “Astrofísica y Cosmología”, del tercer año del Grado en Física todavía no se ha implantado pero es similar en contenidos a la asignatura de la Licenciatura de Física, hemos podido comprobar en qué grado los módulos elaborados para las asignaturas que actualmente se imparten podrán servir de base a la coordinación entre las asignaturas del Grado cuando éste finalmente se haya implantado.

Permítasenos mostrar algunos ejemplos de las plataformas elaboradas. Distinguiremos lo realizado para la asignatura de licenciatura del material elaborado en la asignatura de Grado.

[A] Introducción a la Astrofísica.

Se realizaron módulos de conocimiento cuya conclusión final han sido trabajos práctico. Estos módulos incluyen:

- 1- Descripción del Observatorio de la Facultad de Ciencias.
- 2- Guiones de prácticas, con una descripción detallada del procedimiento de observación.
- 3- Un ejemplo de los datos observacionales que los alumnos pueden analizar y llegar a conclusiones.

Este último punto suple las posibles limitaciones de la noche de observación. Conviene recordar que la observación astronómica requiere noches despejadas. Las asignaturas se imparten en el segundo cuatrimestre, coincidente con la primavera, que no se caracteriza por tiempo anticiclónico y muchas noches son inútiles para la observación.

En el marco de este proyecto docente se sistematizaron y pusieron a disposición de los alumnos en la plataforma Moodle de la Universidad (Studium), junto al material de prácticas elaborado en años anteriores, las descripciones del Observatorio, las instrucciones de utilización del Observatorio y ejemplos paso a paso de observaciones solares. Sin embargo, durante todo el proceso de ejecución del proyecto, las novedades se iban actualizando en la plataforma docente propia del profesor, en su página web. Así, existe una estructura independiente de Studium que irá evolucionando hasta integrar los contenidos de las asignaturas de primero y tercero del Grado en Física, cuando culmine su implantación.

A continuación presentamos varios ejemplos del material elaborado, tanto en la página web del profesor como en Studium:

[A.1] Acceso a la información en la plataforma docente del profesor:



Introducción a la Astrofísica

Los guiones de practicas se encuentran en la seccion de [descargas](#). Allí podras encontrar una descripcion del observatorio de la facultad, y de toda la instrumentacion que te puedes encontrar. Por si acaso, [aquí lo tienes](#) tambien. Deberas familiarizarte con su contenido antes de subir a observar. Descargalo y leelo

Para observar el sol con un telescopio, no debemos nunca mirar a traves de el. Para proyectar la imagen del sol en una pantalla, siga las siguientes instrucciones:

[Observacion del Sol a traves de un telescopio](#)

Figura 1: <http://web.usal.es/atRIO/teaching/teaching-frame.html>

[A.2] *Página de Descargas en la plataforma docente del profesor con todo el material de la asignatura de “Introducción a la Astrofísica”.*

Introduccion a la Astrofisica:	Solo disponibles las practicas de telescopio. Mira la siguiente linea.
	Introduccion a la astronomia : Conceptos basicos de astronomia [incompleto]. Antes de subir al telescopio piensa si no sera conveniente leer primero las instrucciones de uso
Practicas de Telescopio:	Antiguo Guion de Practicas
Echale un vistazo a como debemos montar un telescopio para mirar al sol.	Practica I : Observacion de Manchas solares Practica II : Localizacion de objetos a partir de sus coordenadas. Practica III : Medida del diametro de la luna. Practica IV : Medida de los coeficientes de extincion Practica V : Diagrama HR de un cumulo abierto

Figura 2: <http://web.usal.es/atrio/downloads/frame.html>

[A.3] *Descripción de la instalación de un telescopio para observación solar:*



Introduccion a la Astrofisica.

Practicas de Telescopio. Observacion del Sol.

El objetivo de esta practica consiste en centrar el sol en el telescopio proyectandolo sobre una pantalla, NUNCA mirando a traves del telescopio.



Inicialmente situamos el telescopio en una plataforma plana. Si el telescopio tiene una montura ecuatorial, seria conveniente orientar el eje del telescopio hacia la polar. Si no, el seguimiento del sol habra de hacerse desplazando el telescopio simultaneamente en A.R y DEC.

Figura 3: http://web.usal.es/atrio/teaching/teaching_frame.html

[A.4] Guiones de Prácticas con sus datos en la plataforma Studim:



Figura 4: <https://moodle.usal.es/>

[B] Laboratorio de Física. Práctica de Telescopio.

Se hicieron cuatro módulos descriptivos: (a) introducción a la observación astronómica, (b) descripción del observatorio de la facultad, (c) guión de prácticas con la descripción técnica de la observación nocturna y (d) guión de prácticas con la descripción técnica de la observación diurna. El grado de comprensión que los alumnos adquieran de estos módulos es la base de la evaluación continua de la asignatura.

Como ejemplo, mostraremos la implementación en Studium de los módulos antes descritos, y un ejemplo de los mismos.

[B.1] Acceso a la información en la plataforma Studium.



Figura 5: <https://moodle.usal.es/>

[B.2] Una página del módulo que describe el procedimiento de observación nocturna en el telescopio de la Facultad de Ciencias.

Cómo se localiza un objeto.



- Debe traerse el objeto cerca del campo del telescopio, introduciéndolo en las rendijas.
- Una vez entre las dos rendijas, estará en el campo de los telescopios guía.

Figura 6: https://moodle.usal.es/file.php/4911/LOCALIZACION_OBJETOS.pdf

En el curso del proyecto de innovación docente pudimos comprobar la efectividad que tenía el material elaborado. Los alumnos disponían de un conocimiento previo de todo el proceso de observación y se integraban de manera eficiente en la práctica. Asimismo, distribuimos el material entre los alumnos de licenciatura para discernir las modificaciones necesarias para la integración de las prácticas de telescopio en la docencia de las asignaturas de *Astronomía* del Grado en Física, cuando se complete su implantación en los estudios de la Facultad de Ciencias.

4.- Conclusiones.

En el presente proyecto se ha buscado la creación de material didáctico y adaptar contenidos y metodología al nuevo contexto educativo diseñado por el Espacio Europeo de Educación Superior. Esto se ha hecho cuando el Grado en Física todavía no se haya plenamente implantado, organizando contenidos y formatos entre asignaturas de Licenciatura y Grado del mismo área de conocimiento. Esto nos ha permitido contrastar en que forma se deberán integrar metodológicamente asignaturas de diferentes años en el Grado en Física y juzgar la efectividad de las nuevas técnicas pedagógicas en la actividad docente. Ello se ha conseguido en parte mediante la organización y estructuración de contenidos en formatos accesibles a los alumnos en plataformas de e-learning.

El proyecto no se ha agotado con la labor realizada hasta ahora. En una fase posterior buscaremos incorporar herramientas web de forma que los alumnos puedan hacer uso de programas de procesamiento de datos puestos a su disposición por el profesor, y puedan evaluar los resultados obtenidos y corregir técnicas y métodos, facilitando el aprendizaje. Las actualizaciones se llevarán a cabo en la página web del profesor para poder experimentar qué tipo de estructura es más efectiva entre los alumnos.